

Rec'd PCT/PTO 06 OCT 2004

PCT/KR 03/00679

RO/KR 04.04.2003

REC'D 23 APR 2003

10/510281

WIPO PCT

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0018802  
Application Number

출원년월일 : 2002년 04월 06일  
Date of Application APR 06, 2002

출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

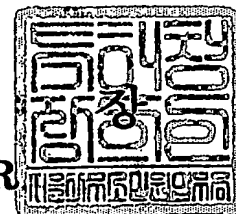
**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



2003 년 03 월 28 일

특 허 청

COMMISSIONER



BEST AVAILABLE COPY

## 【서지사항】

【서류명】	명세서 등 보정서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.01.21
【제출인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【사건과의 관계】	출원인
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2003-003435-0
【사건의 표시】	
【출원번호】	10-2002-0018802
【출원일자】	2002.04.06
【발명의 명칭】	조명계 및 프로젝션 시스템
【제출원인】	
【접수번호】	1-1-02-0103161-31
【접수일자】	2002.04.06
【보정할 서류】	명세서등
【보정할 사항】	
【보정대상항목】	별지와 같음
【보정방법】	별지와 같음
【보정내용】	별지와 같음
【취지】	특허법시행규칙 제13조·실용신안법시행규칙 제8조의 규정에 의하여 위와 같 이 제출합니다. 대리인 이영필 (인)
【수수료】	
【보정료】	0 원
【추가심사청구료】	0 원
【기타 수수료】	0 원
【합계】	0 원
【첨부서류】	1. 보정내용을 증명하는 서류_1통

【보정대상항목】 청구항 4

【보정방법】 정정

【보정내용】

광원으로부터 조사된 광을 라이트벨브를 이용하여 입력된 화상신호에 따라 처리함으로써 화상을 형성하고, 이 화상을 투사렌즈유닛에 의해 스크린쪽으로 확대 투사시키는 프로젝션 시스템에 있어서, 상기 광원은,

아크 방전을 위한 팁을 갖는 별브;

상기 별브에서 조사된 광이 반사되는 타원경;

상기 타원경의 개방부 일부에 설치되는 적어도 하나 이상의 반사경;을 포함하는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【보정대상항목】 청구항 5

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 6

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 7

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 8

【보정방법】 정정

【보정내용】

제 4항에 있어서, 상기 반사경이,

상기 타원경의 개방부에 대칭적으로 설치되는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【보정대상항목】 청구항 9

【보정방법】 정정

【보정내용】

제 4항에 있어서, 상기 반사경이,

상기 타원경의 개방부에 비대칭적으로 설치되는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【보정대상항목】 청구항 10

【보정방법】 정정

【보정내용】

광원으로부터 조사된 광을 라이트밸브를 이용하여 입력된 화상신호에 따라 처리함으로써 화상을 형성하고, 이 화상을 투사렌즈유닛에 의해 스크린쪽으로 확대투사시키는 프로젝션 시스템에 있어서, 상기 광원은,

아크 방전을 위한 팁을 갖는 벨브;

상기 별브에서 조사된 광이 반사되는 타원경;

별브의 일부면에 설치된 반사경;을 구비한 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【보정대상항목】 청구항 12

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 13

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 14

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 15

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 16

【보정방법】 삭제

## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0003
【제출일자】	2002.04.06
【국제특허분류】	G02B
【발명의 명칭】	조명계 및 프로젝션 시스템
【발명의 영문명칭】	Lighting system and projection system
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최종철
【성명의 영문표기】	CHOI, Jong Chul
【주민등록번호】	720216-1144417
【우편번호】	402-867
【주소】	인천광역시 남구 학익2동 307번지 4/4
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	조건호
【성명의 영문표기】	CHO, Kun Ho
【주민등록번호】	621024-1149520

【우편번호】	441-390
【주소】	경기도 수원시 권선구 권선동 두산동아아파트 103동 106호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정종삼
【성명의 영문표기】	CHUNG, Chong Sam
【주민등록번호】	621228-1006812
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 동아아파트 718동 1904호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김대식
【성명의 영문표기】	KIM, Dae Sik
【주민등록번호】	660623-1448813
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 973-3 우성아파트 824동 70호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	5 면 5,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	34,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

고효율 조명계 및 이를 채용한 프로젝션 시스템이 개시되어 있다.

이 개시된 프로젝션 시스템은, 광원의 일부에 반사경을 설치하거나, 광원의 벌브의 일부면에 반사코팅을 함으로써 광원의 에텐듀를 줄이고, 광원으로부터 조사된 빔을 파장에 따라 분기시키고, 분기된 빔을 스파이럴 실린더렌즈 어레이에 의해 스크롤링 시키는 것을 특징으로 한다.

이와 같이 하여 기존 단판식 광학계보다는 광효율이 증대되고 3판식 광학계보다는 컴팩트한 광학계의 구성이 가능해지며, 프로젝션 시스템의 경쟁력을 향상시킬 수 있다.

**【대표도】**

도 3



## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

조명계 및 프로젝션 시스템{Lighting system and projection system}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 프로젝션 시스템을 나타낸 도면이다.

도 2는 프로젝션 시스템의 칼라바의 스크롤 방식을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명에 따른 프로젝션 시스템을 나타낸 도면이다.

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 일실시예에 따른 조명계를 나타낸 도면이다.

도 5 및 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 조명계를 나타낸 도면이다.

도 7은 본 발명에 따른 프로젝션 시스템에 채용되는 스파이럴 실린더렌즈 어레이의 측면도 및 정면도이다.

도 8a 내지 도 8c는 본 발명에 따른 프로젝션 시스템의 스크롤링 방식을 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 본 발명에 따른 프로젝션 시스템에 채용되는 스파이럴 실린더렌즈 어레이를 통과할 때의 빔의 형상을 나타낸 도면이다.

## &lt;도면 중 주요부분에 대한 부호의 설명&gt;

7, 8a, 8b...	반사경	10...	광원
13, 22...	실린더렌즈	15...	광분기기
20...	스파이럴 실린더렌즈 어레이	25...	플라이아이 렌즈
30...	렌즈군	40...	라이트 밸브

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<14> 본 발명은 고효율 조명계 및 이를 채용한 프로젝션 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 단판식 구조에서 광효율을 증가시키고, 콤팩트화할 수 있도록 광원의 에텐듀(etendue)를 줄이고, 스크롤링 방식을 개선한 고효율 조명계 및 이를 채용한 프로젝션 시스템에 관한 것이다.

<15> 프로젝션 시스템은 고출력 램프를 광원으로 이용하는 경우 광원을 on-off 제어하여 화상을 형성하는 라이트 밸브의 개수에 따라 3판식과 단판식으로 나뉜다. 단판식 프로젝션 시스템은 3판식에 비해 광학계 구조를 작게 할 수 있으나, 백색광을 시퀀셜 방법으로 R,G,B 칼라로 분리하여 사용하므로 3판식에 비해 광효율이 1/3로 떨어지는 문제점이 있다. 따라서, 단판식 프로젝션 시스템의 경우에는 광효율을 증가시키기 위한 노력이 진행되어 왔다.

<16> 종래의 단판식 스크롤링 프로젝션 시스템은 도 1에 도시된 바와 같이, 광원(100)에서 조사된 백색광이 제1 및 제2 렌즈 어레이(102)(104)와 편광빔스프리터 어레이(105)를 경유하여 제1 내지 제4 다이크로익 필터(109)(112)(122)(139)에 의해 R,G,B 삼색빔으로 분기된다. 먼저, 상기 제1다이크로익 필터(109)에 의해 예를 들어 적색광(R)과 녹색광(G)은 투과되어 제1광경로(I1)로 진행되고, 청색광(B)은 반사되어 제2광경로(I2)로 진행된다, 그리고, 상기 제1광경로(I1)로 진행되는 적색광(R)과 녹색광(G)은 상기 제2 다이크로익필터(112)에 의해 다시 분기된다. 상기 제2 다이크로익필터(112)에 의해 적색광

(R)은 투과되어 계속 제1광경로(I1)로 직진하고, 녹색광(G)은 반사되어 제3광경로(I3)로 진행된다.

<17>       상기와 같이 상기 광원(100)에서 조사된 광이 적색광(R), 녹색광(G), 청색광(B)으로 분기되어 각각에 대응되는 제1 내지 제3 프리즘(114)(135)(142)을 통과하면서 스크롤링된다. 상기 제1 내지 제3 프리즘(114)(135)(142)은 상기 제1 내지 제3 광경로(I1)(I2)(I3)에 각각 배치되어 균일한 속도로 회전됨에 따라 R,G,B 삼색의 칼라바가 스크롤링된다. 상기 제2 및 제3광경로(I2)(I3)를 따라 각각 진행되던 녹색광과 청색광이 제3 다이크로익필터(139)에 의해 반사 및 투과되어 합성되고, 최종적으로 상기 제4 다이크로익필터(122)에 의해 R,G,B 삼색광이 합성되어 편광빔스프리터(127)를 통과하고, 라이트 밸브(130)에 의해 화상을 형성한다.

<18>       상기 제1 내지 제3프리즘(114)(135)(142)의 회전에 의해 R,G,B 칼라바가 스크롤링되는 과정이 도 2에 도시되어 있다. 이는 각 칼라에 대응되는 프리즘을 동기를 맞추어 회전시킬 때 상기 라이트 밸브(130)면에 형성된 칼라바의 이동을 나타낸 것이다.

<19>       상기 라이트 밸브(130)에서 각 화소의 on-off 신호로부터 화상 정보를 가지고 투사 렌즈를 거쳐 확대되어 스크린에 화상이 맺힌다.

<20>       상기와 같은 방법은 각 칼라별로 광경로를 각각 사용하므로 각 칼라별로 렌즈를 각각 구비하여야 하고 분리된 광들을 다시 모아주기 위한 부품들이 필요하므로 부피가 커지며, 조립이 어려울 뿐 아니라 광경로가 복잡하여 광축 정렬이 어려운 문제점이 있다. 또한, 색분리를 한 후 다시 모아주는 과정에서 광선의 에텐듀(etendue)값도 커지게 된다. 에텐듀(E)란 임의의 광학계에서 광학적 보존 물리량을 나타내는 것으로 다음과 같은 식에 의해 구해진다.

<21> 
$$E = \pi A \sin^2(\theta_{\frac{1}{2}}) = \frac{\pi A}{(4Fno)^2}$$
 【수학식 1】

<22> 여기서, A는 에텐듀를 측정하고자 하는 대상체의 면적이고, Fno는 렌즈의 F넘버를 나타낸다. 상기 수학식 1에 의하면 에텐듀는 대상체의 면적과 F넘버에 의해 결정되며, 광학계의 기하학적 구성에 의한 물리량으로서, 광학계의 출발점에서의 에텐듀와 종점에서의 에텐듀가 같아야 광효율 측면에서 최적이라 할 수 있다. 예컨대, 출발점에서의 에텐듀보다 종점에서의 에텐듀가 크다면 광학계의 부피가 커지고, 출발점에서의 에텐듀보다 종점에서의 에텐듀가 작아지면 광손실이 발생될 수 있다. 광원의 에텐듀가 크면 후속의 렌즈로 입사하는 광선의 각도가 커지므로 이를 만족하는 광학계의 구성이 어려워진다. 따라서, 에텐듀를 줄이는 것이 광학계 구성을 쉽게 할 수 있도록 하는 한 방법이 될 수 있다.

<23> 그런데, 종래의 단판식 스크롤링 프로젝션 디스플레이 장치의 경우 칼라를 삼색으로 분리한 후 다시 모음으로써 발산 각도가 커지게 되므로 에텐듀가 증가하게 된다. 따라서, 에텐듀가 증가함에 따라 광학계의 구성이 어려워지는 문제점이 발생된다.

<24> 또한, 일반적인 단판식 프로젝션 광학계의 경우 백색 광원으로부터 필터를 이용하여 R,G,B 각 칼라를 순차적으로 라이트 밸브로 보낸다. 그리고, 이 칼라 순서에 맞게 라이트 밸브를 동작시켜 영상을 구현한다. 단판식 광학계는 이와 같이 칼라를 시퀀셜하게 이용하기 때문에 광효율이 3판식에 비해 1/3로 떨어지게 된다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 스크롤링 방법이 제안되었다. 칼라 스크롤링 방법은 백색광을 R,G,B 삼색빔으로 분리하고 이를 동시에 라이트 밸브의 서로 다른 위치로 보내 준다. 그리고, 한 화소당

R,G,B 칼라가 모두 도달해야만 영상 구현이 가능하므로 특정한 방법으로 각 칼라들을 일정한 속도로 움직여준다.

<25> 기존 방식에서 스크롤링을 위해 프리즘을 회전시키는데 있어서, 각 칼라별로 독립적인 프리즘을 사용하므로 라이트 밸브의 구동과 동기를 맞추기 어렵고, 프리즘의 원운동으로 칼라 스크롤링의 속도도 일정하지 않을 수 있다. 각 칼라별로 부품을 따로 준비해야 하므로 광학계의 부피가 커지고, 제조 및 조립 공정이 복잡하여 수율이 떨어진다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<26> 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 스크롤링 방식을 개선하고, 광원의 에텐듀를 줄임으로써 광학계의 구성을 용이하게 할 수 있고, 소형화할 수 있으며 광효율을 높일 수 있는 조명계 및 이를 채용한 프로젝션 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<27> 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 조명계는, 아크 방전을 위한 팁을 갖는 별브; 상기 별브에서 조사된 광이 반사되는 타원경; 상기 타원경의 개방부 일부에 설치되는 적어도 하나 이상의 반사경;을 구비한 것을 특징으로 한다.

<28> 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 조명계는, 아크 방전을 위한 팁을 갖는 별브; 상기 별브에서 조사된 광이 반사되는 타원경; 별브의 일부면에 설치된 반사경;을 구비한 것을 특징으로 한다.

<29>       상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 프로젝션 시스템은, 광원에서 조사된 빔을 입력된 화상신호에 따라 처리하여 형성된 화상을 스크린에 확대투사시키는 단판식 프로젝션 시스템에 있어서, 광원; 상기 광원으로부터 조사된 빔을 파장에 따라 분기시키는 광분기기; 상기 광분기기에 의해 분기된 빔을 스크롤링하는 스파이럴 실린더렌즈 어레이; 상기 스파이럴 실린더렌즈 어레이에 의해 스크롤링되는 빔을 화상신호에 따라 처리하여 화상을 형성하는 라이트 밸브; 상기 스파이럴 실린더렌즈 어레이를 통과한 빔을 라이트 밸브로 집속시키기 위한 다수개의 렌즈로 이루어진 렌즈군; 상기 라이트 밸브에 의해 형성된 화상을 스크린에 확대투사시키는 투사렌즈유닛;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

<30>       상기 스파이럴 실린더렌즈 어레이의 렌즈 개수는 라이트 밸브의 동작 주파수와 동기를 맞추도록 결정되는 것을 특징으로 한다.

<31>       상기 스파이럴 실린더렌즈 어레이의 회전 주파수는 상기 라이트 밸브의 동작 주파수에 대응되도록 조절되는 것을 특징으로 한다.

<32>       상기 광원과 스파이럴 실린더렌즈 어레이 사이의 광경로상에 그리고 상기 스파이럴 실린더 렌즈 어레이 다음에 각각 실린더 렌즈가 더 구비되는 것을 특징으로 한다.

<33>       이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 조명계 및 프로젝션 시스템에 대해 첨부도면을 참조하여 상세히 설명한다.

<34>       본 발명의 바람직한 실시예에 따른 프로젝션 시스템은, 도 3을 참조하면 광원(10)과, 이 광원(10)으로부터 조사된 광을 파장에 따라 분기시키는 광분기기(15), 상기 광분기기(15)에 의해 분기된 R,G,B 삼색빔을 스크롤링시키기 위한 스파이럴 실린더렌즈 어레이

이(20), 상기 스파이럴 실린더렌즈 어레이(20)에 의해 스크롤링되는 빔을 화상신호에 따라 처리하여 칼라 화상을 형성하는 라이트 밸브(40)를 포함한다.

<35> 또한, 상기 스파이럴 실린더렌즈 어레이(20)와 라이트 밸브(40) 사이의 광경로상에는 플라이아이렌즈(25)와 다수개의 렌즈로 구성된 렌즈군(30)을 더 구비할 수 있다. 상기 라이트 밸브(40)에 의해 형성된 칼라 화상은 투사렌즈계(미도시)에 의해 스크린에 확대투사된다.

<36> 본 발명의 조명계에 채용되는 광원(10)은 앞서 설명한 에텐듀(E)를 줄이기 위해 도 4a에 도시된 바와 광원(10)의 개방부(2) 일부에 반사경(7)이 설치된다. 본 발명에서 사용되는 광원(10)은 도 4b를 참조하면 방전팁(1)을 갖는 벌브(3)에서 출사된 광이 타원경(5)에 의해 반사되는 구조로 된 램프 광원으로서, 타원경(5)의 개방부(2) 일부에 반사경(7)이 설치되는 것을 특징으로 한다.

<37> 상기 반사경(7)은 광원의 에텐듀를 줄일 수 있도록 적당한 위치에 여러 가지 형태로 배치될 수 있다. 예컨대, 반사경(7)이 상기 타원경(5)의 개방부에 비대칭적으로 배치될 수 있다. 도 4b에 도시된 바와 같이 상기 타원경(5)의 개방부(2)의 상부 반원부에 반사경(7)이 배치될 수 있다. 이밖에 타원경의 개방부(2)의 하부 반원부에 배치되거나, 좌측 반원부 또는 우측 반원부에 배치되는 것이 가능하다. 이런 경우 모두 동일한 에텐듀를 가진다.

<38> 또 다른 방법으로서 도 5에 도시된 바와 같이 제1 및 제2 반사경(8a)(8b)을 타원경(5)의 개방부(2)에 대칭적으로 배치할 수 있다. 여기서는 타원경의 개방부(2)의 상하에 대칭적으로 배치하는 예를 도시하였지만, 개방부의 좌우에 대칭적으로 배치하는

것도 가능하다. 개방부(2)의 전체 직경을 D라 하고, 상기 제1 및 제2 반사경(8a)(8b)이 배치되는 거리를 R로 표시하였다. 그리고,  $(D-2R)=D'$ 라 한다.

<39>       상기와 같이 타원경의 개방부(2)에 반사경을 설치함으로써 에텐듀를 줄이는 작용 관계에 대해 설명하면 다음과 같다.

<40>       도 4b를 참조하면, 상기 벌브(3)에서 출사된 광은 방사형으로 출사된다. 이때, 상기 타원경(5)을 반사경(7)이 설치되지 않은 쪽의 제1타원경(5a)과 반사경(7)이 설치된 쪽의 제2타원경(5b)으로 나누어 설명하기로 하다. 그리고, 상기 반사경(7)이 설치되지 않은 쪽의 제1타원경(5a)을 향해 출사된 광을 A로 표시하고, 반사경(7)이 설치된 쪽의 제2타원경(5b)을 향해 출사된 광을 B로 표시한다. 먼저, 제1타원경(5a)을 향해 조사된 A 광은 제1타원경(5a)에서 반사되어 곧바로 밖으로 출사되어 나간다. 한편, 제2타원경(5b)을 향해 출사된 B 광은 제2타원경(5b)에서 반사되고 상기 반사경(7)에서 다시 제2타원경(5b)쪽으로 되반사된 후 반대편의 제1타원경(5a)에서 반사되어 외부로 출사되어 나간다.

<41>       결국, 상기 벌브(3)에서 출사된 광에 대해 광손실 없이 광이 출사되는 면적을 줄일 수 있다. 다시 말하면, 상기 반사경(7)이 없을 때에는 광이 타원경의 개방부(2) 전체를 통해 출사되었는데 비해, 반사경(7)을 구비함으로써 동일 광량에 대해 타원경의 개방부 중 일부만을 통해 광이 출사되도록 한 것이다. 이와 같이 광이 출사되는 실질적인 면적을 줄임으로써 광원의 에텐듀를 줄이는 효과를 낼 수 있다.

<42>       다음은 도 5에 도시된 바와 같이 개방부(2)에 대칭적으로 제1반사경(8a)과 제2반사경(8b)을 설치한 경우에 대해 알아본다. 여기서는, 타원경(5)을 상기 제1반사경(8a)이



설치된 쪽의 제3타원경(5c), 반사경이 설치되지 않은 쪽의 제4타원경(5d) 및 제2반사경(8b)이 설치된 쪽의 제5타원경(5e)으로 나누어 설명한다.

<43>        별브(3)에서 출사된 광은 방사형으로 퍼져 일부광은 상기 제4타원경(5d)에서 반사되어 외부로 바로 출사되고, 나머지 일부광은 상기 제3 및 제5 타원경(5c)(5e)에서 반사된 후 상기 제1 및 제2반사경(8a)(8b)쪽으로 향한다. 그런 다음, 상기 제1 및 제2 반사경(8a)(8b)에서 반사되어 각각의 마주보는 타원경과 반대쪽의 타원경을 거쳐 반사경이 없는 개방부를 통해 외부로 출사된다. 이와 같이 하여 동일 광량에 대해 출사면적을 감소시킴으로써 에텐듀를 줄일 수 있다.

<44>        구체적으로 보면, 제3타원경(5c)쪽으로 조사된 광은 제1반사경(8a)에서 반사되어 제3타원경(5c) 및 제4타원경(5d)을 거쳐 타원경이 없는 개방부(D')를 통해 외부로 출사된다. 또한, 제5타원경(5e)쪽으로 조사된 광은 제2반사경(8b)에서 반사되어 제5타원경(5e), 제4타원경(5d)을 거쳐 타원경이 없는 개방부(D')를 통해 외부로 출사된다. 이와 같이 하여 상기 제1 및 제2 반사경(8a)(8b)이 없는 경우에 비해 광의 출사면적을 줄임으로써 에텐듀를 줄일 수 있다.

<45>        다음, 광원의 에텐듀를 줄이는 방법으로서 도 6을 참조하면 방전팁(1)을 가진 별브(3)와, 타원경(5)을 구비한 광원에 있어서, 상기 별브(3)의 일부면에 반사코팅을 하거나 반사경(9)을 설치하는 방법이 있다. 예를 들어, 상기 타원경(5)과 마주보는 별브면에 반사코팅을 하거나 반사경(9)을 구비한다. 상기 별브(3)에서 방사형으로 출사된 광 중 반사코팅 또는 반사경(9)이 없는 쪽을 통해 조사된 광은 타원경(5)에서 반사되어 바깥쪽으로 출사되어 나가고, 반사코팅 또는 반사경(9)을 향해 출사된 광은 반사코팅 또는 반사경(9)에서 타원경(5)쪽으로 반사된 후 타원경에서 반사되어 바깥쪽으로 나아간다.

<46> 여기서, 상기 타원경(5)의 개방부(2)의 전체 영역을 D, 개방부(2) 중 상기 반사코팅 또는 반사경(9)에 의해 광이 출사되지 못하는 영역을 E, 개방부(2) 중 광이 출사되는 영역을 D'로 표시하였다. 도 6에서는 상기 반사코팅 또는 반사경(9)이 벨브(3)의 대략 반구면에 구비된 경우를 예시하였지만, 상기 반사코팅 또는 반사경(9)의 설치 면적 및 위치를 다양하게 변경할 수 있으며, 이에 따라 광원의 에텐듀를 원하는대로 조절할 수 있다.

<47> 상술한 여러 가지 방법에 의해 광원의 에텐듀를 감소시킨 다음, 광원에서 출사된 광을 광분기기(15)에 의해 R,G,B 삼색빔으로 분기시킨다. 예를 들어, 상기 광분기기(15)는 제1, 제2 및 제 3 다이크로익필터(15a)(15b)(15c)를 적당한 각도로 분리 배치함으로써 구성될 수 있다. 상기 제1 내지 제3 다이크로익필터(15a)(15b)(15c)에 의해 광원으로 부터의 광이 R,G,B 삼색빔으로 분리되고, 이렇게 분리된 각 칼라가 스파이럴 실린더렌즈 어레이(20)를 통해 스크롤링된다.

<48> 도 7을 참조하면, 상기 스파이럴 실린더렌즈 어레이(20)는 실린더렌즈가 나선형의 배열로 이루어져 있으며, 그 단면을 보면 실린더 렌즈 어레이 구조를 갖는다. 상기 스파이럴 실린더렌즈 어레이(20)의 스크롤링 작용을 살펴보면 다음과 같다.

<49> 상기 스파이럴 실린더렌즈 어레이(20)가 일정한 속도로 시계 방향으로 회전할 때, 상기 R,G,B 삼색빔(L)은 스파이럴 실린더렌즈 어레이(20)의 일정한 위치를 통과하게 된다. 여기서, 빔(L)을 기준으로 볼 때 스파이럴 실린더렌즈 어레이(20)가 일정한 속도로 계속 위로 이동하는 것과 같은 효과를 얻을 수 있다. 이에 따라, R,G,B 삼색빔이 상기 스파이럴 실린더렌즈 어레이(20)의 이동에 따라 스크롤링된다.

<50>      상기 스파이럴 실린더렌즈 어레이(20)에 의해 집광된 광은 플라이아이렌즈어레이(25)에 의해 1:1 전송되고, 렌즈군(30)을 통과하여 라이트밸브(40)에 맺힌다. 처음에는 도 8a에 도시된 바와 같이 상기 스파이럴 실린더렌즈 어레이(20), 플라이아이렌즈(25), 렌즈군(30)을 경유하여 라이트밸브(40)에 R,G,B 순으로 칼라바가 형성된다. 이어서, 상기 스파이럴 실린더렌즈 어레이(20)가 회전함에 따라 빔이 상기 스파이럴 실린더렌즈 어레이를 통과할 때의 렌즈면이 점진적으로 위로 이동된다. 스파이럴 실린더렌즈 어레이(20)의 이동에 따라 도 8b에 도시된 바와 같이 G,B,R 순으로 칼라바가 형성된다. 계속적으로 상기 스파이럴 실린더렌즈 어레이(20)가 회전함에 따라 스크롤링되어 도 8c에 도시된 바와 같이 B,R,G 순으로 칼라바가 형성된다. 이와 같은 스크롤링이 계속하여 반복적으로 진행된다. 이와 같이 스파이럴 실린더렌즈 어레이를 이용하여 단판식 구조로 된 프로젝션 시스템에서 스크롤링을 구현할 수 있다.

<51>      상기 스파이럴 실린더렌즈 어레이의 렌즈 개수는 상기 라이트 밸브(40)의 동작 주파수와 동기를 맞추기 위해 조절될 수 있다. 즉, 라이트 밸브(40)의 동작주파수가 빠르면 더 많은 렌즈 어레이를 구비함으로써 스파이럴 실린더렌즈 어레이의 이동속도를 더 빠르게 조절할 수 있다. 또 다른 방법으로 렌즈 어레이의 개수는 동일하게 유지하고 스파이럴 실린더렌즈 어레이의 회전 주파수를 높임으로써 라이트 밸브의 동작주파수와 동기를 맞출 수 있다.

<52>      한편, 도 3을 참조하면 상기 광원(10)과 스파이럴 실린더렌즈 어레이(20) 사이의 광경로상에는 실린더 렌즈(13)가 더 구비될 수 있다. 상기 실린더 렌즈(13)에 의해 광원(10)에서 출사된 광의 폭을 조절할 수 있다. 도 9를 참조하면, 광원(10)에서 출사된 빔이 빔의 폭을 조절하지 않고 그대로 스파이럴 실린더렌즈 어레이(20)에 입사하였을 때와

상기 실린더 렌즈(13)에 의해 빔의 폭을 감소시킨 상태에서 스파이럴 실린더렌즈 어레이(20)에 입사하였을 때를 비교한 것이다.

<53> 스파이럴 실린더렌즈 어레이(20)를 통과할 때의 빔이 비교적 넓은 때에는 나선형의 렌즈 어레이 형상과 빔의 형상이 불일치하므로 각 칼라별로 불일치하는 만큼의 광손실을 초래한다. 이에, 광손실을 최소화하기 위해 실린더 렌즈(13)를 이용하여 빔의 폭을 줄임으로써 상대적으로 나선형의 렌즈 어레이 형상과 일치되도록 하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 29'의 면적을 갖도록 빔폭을 줄이는 것이 좋다.

<54> 그런 다음, 상기 스파이럴 실린더렌즈 어레이(20)를 통과한 빔을 실린더 렌즈(22)에 의해 다시 평행광으로 만들어 준다. 이와 같이 한 쌍의 실린더 렌즈(13)(22)에 의해 빔의 폭을 조절한다. 그리고, 상기 실린더 렌즈(22) 다음에 반사프리즘(23)에 의해 광경로를 변환시킨다. 이어서, 플라이아이 렌즈(25)를 이용하여 상기 스파이럴 실린더렌즈 어레이(20)에 의해 집광된 광을 1:1 전송하고, 렌즈군(30)에 의해 라이트벨브(40)로 집속된다. 이 렌즈군(30)은 콘덴서렌즈와 릴레이렌즈로 구성될 수 있다. 상기 플라이아이 렌즈(25)는 상기 스파이럴 실린더 렌즈 어레이에 의해 형성된 칼라바 이미지와 플라이아이 렌즈의 각 셀 렌즈들을 1:1로 메칭시켜 라이트 벨브(40)까지 전송한다.

<55> 상기 렌즈군(30)과 라이트벨브(40) 사이에는 프리즘(35)이 구비되어 광경로가 선택적으로 변경될 수 있다. 예를 들어, 상기 렌즈군(30)을 통해 라이트 벨브(40)쪽으로 향하는 빔은 통과시키고, 상기 라이트 벨브(40)에서 반사되어 나오는 빔은 반사시킬 수 있다. 상기 라이트 벨브(40)에 의해 형성된 화상은 투사렌즈계(미도시)에 의해 확대되어 스크린에 맺힘으로써 칼라화상을 구현하게 된다.

## 【발명의 효과】

- <56>       상기한 바와 같이 본 발명에 따른 조명계는 광원의 에텐듀를 줄임으로써 광효율을 증가시키고, 투사렌즈계의 제작을 용이하게 할 수 있도록 한다. 구체적으로, 스크롤링 방법에 의해 칼라 화상을 구현하는 프로젝션 시스템 있어서, F 넘버가 3.0인 기존 투사 렌즈를 그대로 사용하는 경우 기존 단판식 광학계에 비해 광효율이 약 1.5배 증가되고, 투사 렌즈의 F 넘버를 2.5로 사용할 경우에는 광효율을 약 2배로 증가시킬 수 있다. 이와 같이 투사렌즈의 F 넘버를 더 줄일 경우 더 큰 광효율의 증가를 기대할 수 있다.
- <57>       따라서, 기존 단판식 광학계보다는 광효율이 증대되고 3판식 광학계보다는 컴팩트한 광학계의 구성이 가능해지며, 프로젝션 시스템의 경쟁력을 향상시킬 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

아크 방전을 위한 팁을 갖는 별브;

상기 별브에서 조사된 광이 반사되는 타원경;

상기 타원경의 개방부 일부에 설치되는 적어도 하나 이상의 반사경;을 구비한 것을  
특징으로 하는 조명계.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서, 상기 반사경이,

상기 타원경의 개방부에 대칭적으로 설치되는 것을 특징으로 하는 조명계.

**【청구항 3】**

제 1항에 있어서, 상기 반사경이,

상기 타원경의 개방부에 비대칭적으로 설치되는 것을 특징으로 하는 조명계.

**【청구항 4】**

광원에서 조사된 빔을 입력된 화상신호에 따라 처리하여 형성된 화상을 스크린에  
확대투사시키는 단판식 프로젝션 시스템에 있어서,

광원 ;

상기 광원으로부터 조사된 빔을 파장에 따라 분기시키는 광분기기;

상기 광분기기에 의해 분기된 빔을 스크롤링하는 스파이럴 실린더렌즈 어레이;

상기 스파이럴 실린더렌즈 어레이에 의해 스크롤링되는 빔을 화상신호에 따라 처리하여 화상을 형성하는 라이트 밸브;

상기 스파이럴 실린더렌즈 어레이를 통과한 빔을 라이트 밸브로 집속시키기 위한 다수개의 렌즈로 이루어진 렌즈군;

상기 라이트 밸브에 의해 형성된 화상을 스크린에 확대투사시키는 투사렌즈유닛;을 포함하는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 5】

제 4항에 있어서,

상기 스파이럴 실린더렌즈 어레이의 렌즈 개수는 라이트 밸브의 동작 주파수와 동기를 맞추도록 결정되는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 6】

제 4항에 있어서,

상기 스파이럴 실린더렌즈 어레이의 회전 주파수는 상기 라이트 밸브의 동작 주파수에 대응되도록 조절되는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 7】

제 4항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 광원은,

아크 방전을 위한 팁을 갖는 밸브;

상기 밸브에서 조사된 광이 반사되는 타원경;

상기 타원경의 개방부 일부에 설치되는 적어도 하나 이상의 반사경;을 구비한 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

**【청구항 8】**

제 7항에 있어서, 상기 반사경이,

상기 타원경의 개방부에 대칭적으로 설치되는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템

**【청구항 9】**

제 7항에 있어서, 상기 반사경이,

상기 타원경의 개방부에 비대칭적으로 설치되는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

**【청구항 10】**

제 4항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 광원은,

아크 방전을 위한 팁을 갖는 별브;

상기 별브에서 조사된 광이 반사되는 타원경;

별브의 일부면에 설치된 반사경;을 구비한 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

**【청구항 11】**

제 10항에 있어서, 상기 반사경은

상기 타원경과 마주보는 별브의 반구면에 구비되는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

**【청구항 12】**

제 4항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서,



상기 광원과 스파이럴 실린더렌즈 어레이 사이의 광경로상에 그리고 상기 스파이럴 실린더 렌즈 어레이 다음에 각각 실린더 렌즈가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

**【청구항 13】**

제 7항에 있어서,

상기 광원과 스파이럴 실린더렌즈 어레이 사이의 광경로상에 그리고 상기 스파이럴 실린더 렌즈 어레이 다음에 각각 실린더 렌즈가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

**【청구항 14】**

제 10항에 있어서,

상기 광원과 스파이럴 실린더렌즈 어레이 사이의 광경로상에 그리고 상기 스파이럴 실린더 렌즈 어레이 다음에 각각 실린더 렌즈가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

**【청구항 15】**

제 4항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 스파이럴 실린더 렌즈 어레이와 라이트 밸브 사이에 플라이아이 렌즈를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

**【청구항 16】**

제 4항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 렌즈군은 콘덴서 렌즈와 릴레이 렌즈로 구성된 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 17】

아크 방전을 위한 팁을 갖는 밸브;

상기 밸브에서 조사된 광이 반사되는 타원경;

밸브의 일부면에 설치된 반사경;을 구비한 것을 특징으로 하는 조명계.

【청구항 18】

제 17항에 있어서, 상기 반사경은

상기 타원경과 마주보는 밸브의 반구면에 구비되는 것을 특징으로 하는 조명계.

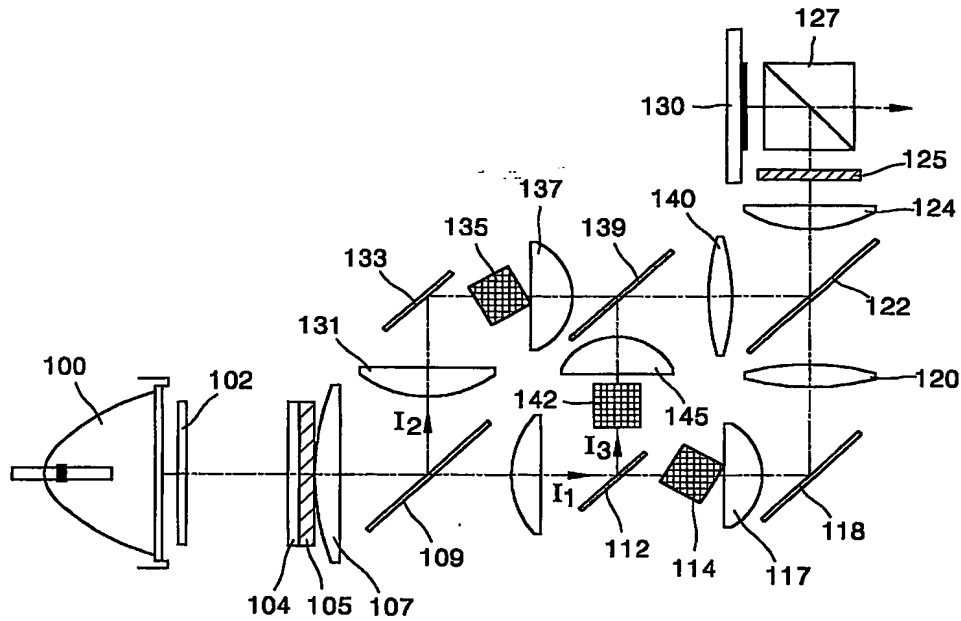
【청구항 19】

제 17항 또는 제 18항에 있어서,

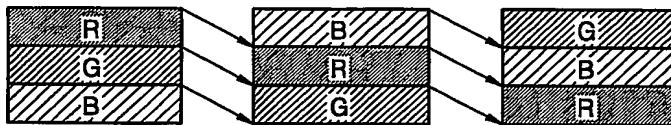
상기 반사경은 밸브면에 코팅되어 형성된 것을 특징으로 하는 조명계.

【도면】

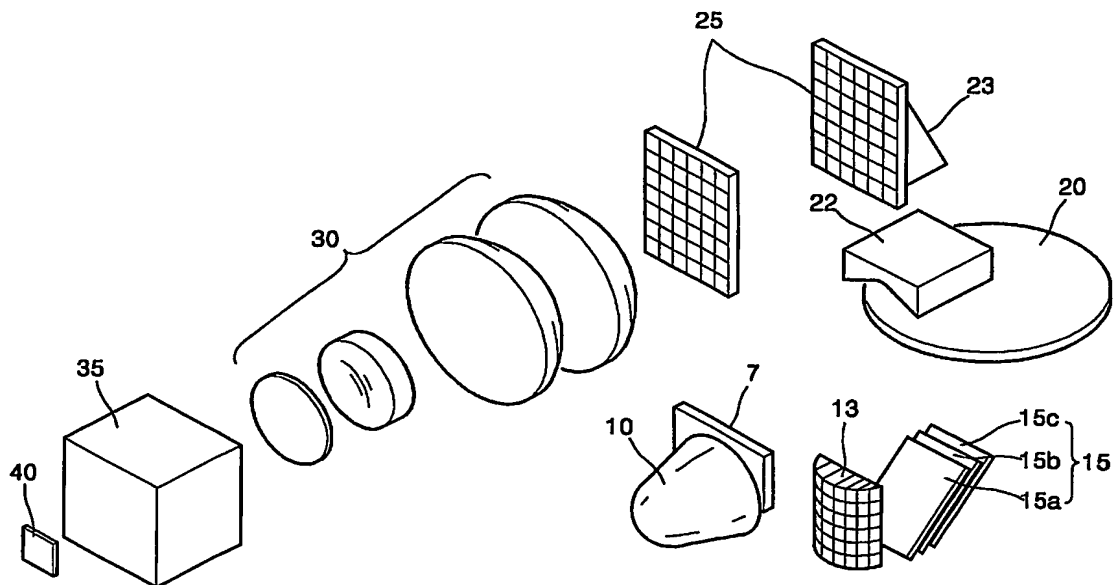
【도 1】



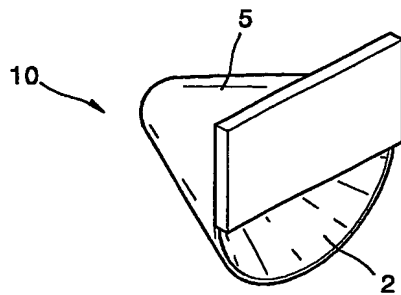
【도 2】



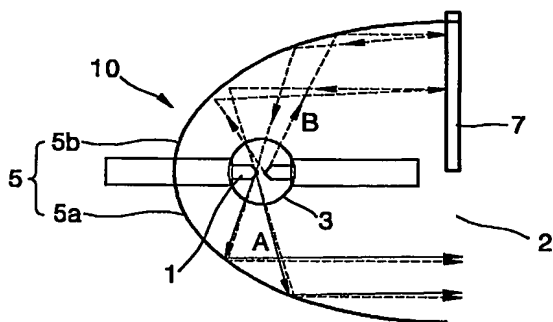
【도 3】



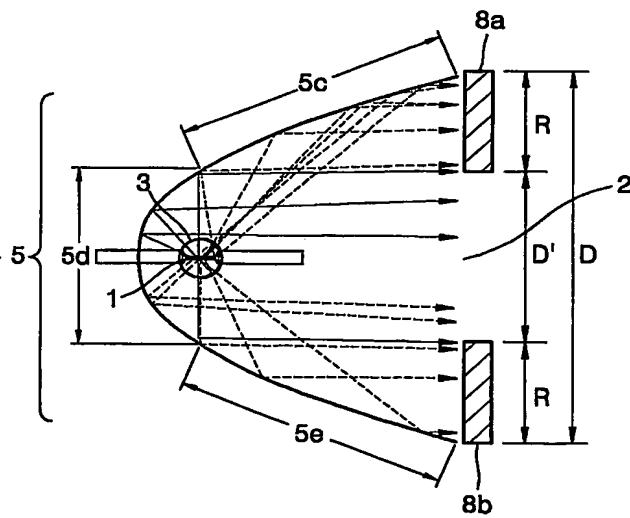
【도 4a】



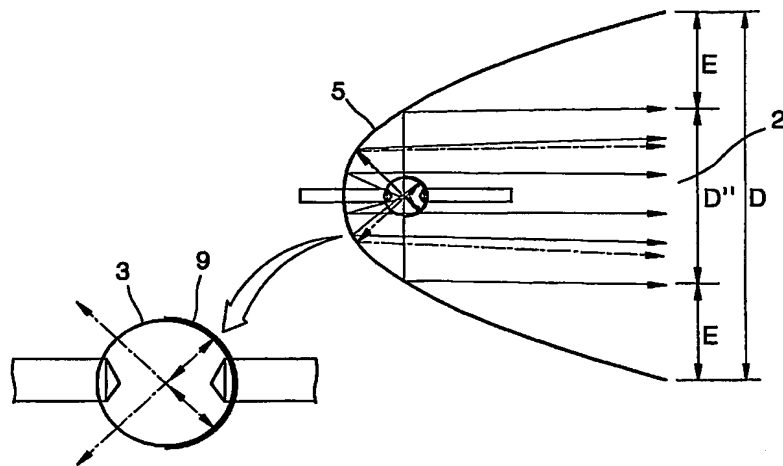
【도 4b】



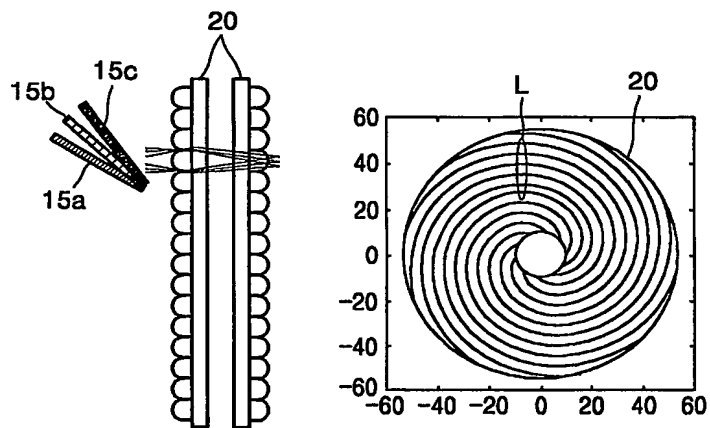
【도 5】



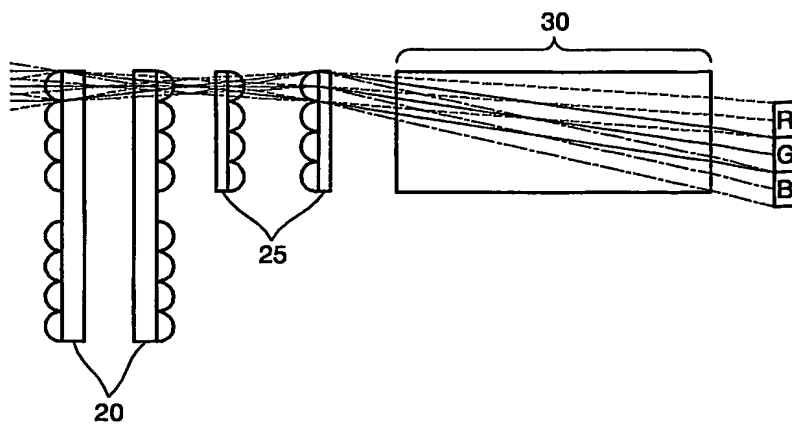
【도 6】



【도 7】

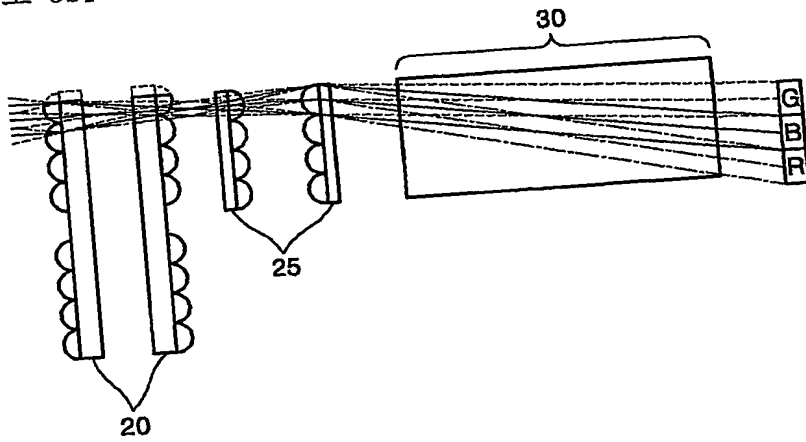


【도 8a】

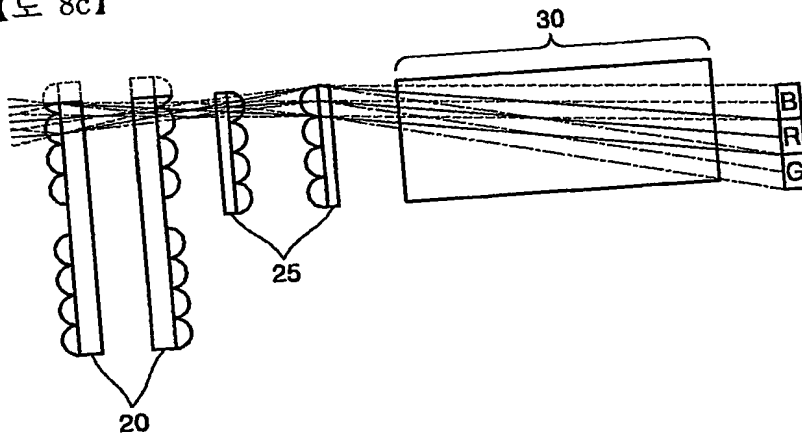


1020020018802

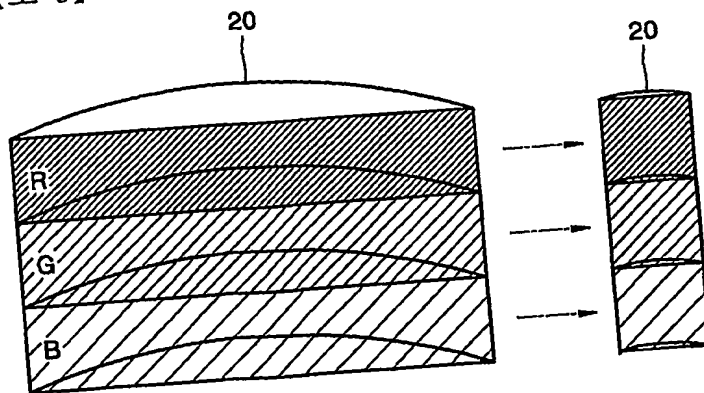
【도 8b】



【도 8c】



【도 9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINE(S) OR MARK(S) ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**